

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

2002-123842

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

G06T 17/40

H04N 13/00

H04N 15/00

(21)Application number : 2000-314500

(71)Applicant : TAKUMI:KK

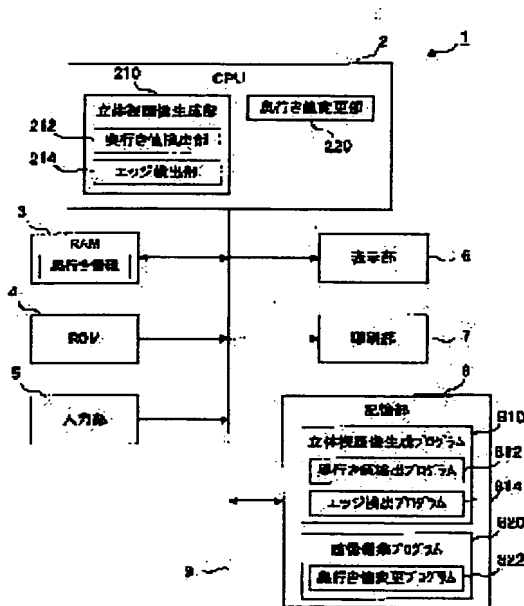
I-O DATA DEVICE INC

(22)Date of filing : 13.10.2000

(72)Inventor : MARUOKA ISAO

TOYODA KATSUYUKI

(54) DEVICE FOR GENERATING STEREOSCOPIC IMAGE, AND MEDIUM FOR RECORDING INFORMATION



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a means for generating a stereoscopic image easily from a static image, and to provide an editing means in the generation of the stereoscopic image.

SOLUTION: When the stereoscopic image is generated from a plane image by detecting a body existing in the plane image and by shifting a position of the body within the image, a depth value detecting part 212 calculates a depth value in the plane image, and a depth value changing part 220 changes the calculated depth value in response to an input indication input from an input part 5. The stereoscopic image is generated based on the changed depth value.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] By detecting the body which consists in a flat-surface image, and shifting the body location in an image A depth value calculation means to compute the depth value in said flat-surface image by being stereoscopic vision image generation equipment which generates a stereoscopic vision image from a flat-surface image, Stereoscopic vision image generation

BEST AVAILABLE COPY

equipment characterized by generating a stereoscopic vision image based on the depth value which was equipped with a depth value modification means to change the depth value computed by said depth value calculation means, and was changed by said depth value modification means.

[Claim 2] Said depth value calculation means is stereoscopic vision image generation equipment according to claim 1 characterized by computing a depth value based on the saturation of said flat-surface image.

[Claim 3] Said depth value calculation means is stereoscopic vision image generation equipment according to claim 1 or 2 characterized by generating a stereoscopic vision image by computing a depth value for every pixel of said flat-surface image, and shifting the body location concerned based on the depth value of the pixel corresponding to the body concerned for every body which consists in said flat-surface image.

[Claim 4] Stereoscopic vision image generation equipment according to claim 3 characterized by having an amendment means to amend to amend the depth value for every pixel which said depth value calculation means computed for said every detected body.

[Claim 5] Claims 1-4 characterized for the abbreviation profile part of said detected body by \*\* or \*\*\*\*\* at least among said solid images are stereoscopic vision image generation equipment of a publication either.

[Claim 6] By shifting the location in the detection step which detects the body which consists in flat-surface image data, and the image concerned of said detected body It is the information storage medium which memorized the information for making the image generation step which generates stereoscopic vision image data perform to a computer. To said information The depth value calculation information which computes the depth value in said flat-surface image data, The information storage medium characterized by containing the depth value modification information that the depth value computed by said depth value calculation information is changed, the information which generates a stereoscopic vision image based on the depth value changed using said depth value modification information, and \*\*.

[Claim 7] The information storage medium according to claim 6 characterized by including the information which computes a depth value based on the saturation of said flat-surface image data in said depth value calculation information.

[Claim 8] The information storage according to claim 6 or 7 characterized by memorizing further the information which generates a stereoscopic vision image by including the information which computes a depth value for every pixel of said flat-surface image data in said depth value calculation information, and shifting the body location concerned in the image concerned based on the depth value of the pixel corresponding to the body concerned for every body which consists in said flat-surface image data.

[Claim 9] The information storage according to claim 8 characterized by memorizing further the amendment information which amends the depth value for every pixel computed by said depth value calculation information for said every detected body, and to amend.

[Claim 10] Claims 6-9 characterized by memorizing \*\* or \*\*\*\*\* for the abbreviation profile part of said detected body further at least among said solid image data are the information storage media of a publication either.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the stereoscopic vision image generation

equipment which generates the solid image (three-dimension image) data for stereoscopic vision from flat-surface image (two-dimensional image) data.

[0002]

[Description of the Prior Art] Various the approaches of generating the stereoscopic vision image (three-dimension image) for expressing as a three-dimensional image are learned. This stereoscopic vision image is realized by generating intentionally the binocular parallax produced with spacing of a right eye and a left eye. That is, a cubic effect an image looms and is in sight by giving an image which is different in the eye of right and left of those who look at an image is expressed. Specifically in the stereoscopic vision by the naked eye parallel method, two images corresponding to the eye of each right and left are prepared. And stereoscopic vision is realized by shifting and arranging the location of the same body in two images right and left. this -- nursing -- a person's long distance body -- right and left -- although it is in an abbreviation same location also when it sees by which eye, a nearby body originates in shifting to right and left, i.e., binocular parallax.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Now, it is possible to acquire an electronic image easily by the spread of digital cameras etc. in recent years. However, the electronic image is a still picture fundamentally, and because it saves, manages and appreciates as a still picture, it is used. If a stereoscopic vision image is easily generable from this static image, the width of face of an activity of an image can \*\* to breadth and facilities. Moreover, if the degree of the stereoscopic vision etc. can be edited in case a stereoscopic vision image is generated, it will become what has a degree of freedom high for a user, and will become the thing excellent in user-friendliness.

[0004] The technical problem of this invention is offering the edit means at the time of generating offering the means for generating a stereoscopic vision image easily from a static image, and its stereoscopic vision image.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above technical problem, invention according to claim 1 By detecting the body which consists in a flat-surface image, and shifting the body location in an image A depth value calculation means to compute the depth value in said flat-surface image by being stereoscopic vision image generation equipment which generates a stereoscopic vision image from a flat-surface image (for example, depth value detecting element 212 of drawing 4 ), It has a depth value modification means (for example, depth value modification section 220 of drawing 4 ) to change the depth value computed by said depth value calculation means, and is characterized by generating a stereoscopic vision image based on the depth value changed by said depth value modification means.

[0006] Invention according to claim 6 moreover, by shifting the location in the detection step which detects the body which consists in flat-surface image data, and the image concerned of said detected body It is the information storage medium which memorized the information for making the image generation step which generates stereoscopic vision image data perform to a computer. To said information The depth value calculation information which computes the depth value in said flat-surface image data (for example, depth value detection program 812 of drawing 4 ), It is characterized by containing the depth value modification information (for example, depth value alteration program 822 of drawing 4 ) that the depth value computed by said depth value calculation information is changed, the information which generates a stereoscopic vision image based on the depth value changed using said depth value modification information, and \*\*.

[0007] According to this invention according to claim 1 or 6, since a depth value can be changed, a user can set it as a desired depth value, and can get the stereoscopic vision image based on that value.

[0008] Moreover, in stereoscopic vision image generation equipment according to claim 1, said depth value calculation means is good like invention according to claim 2 also as computing a depth value based on the saturation of said flat-surface image.

[0009] In this case, like invention according to claim 3, in stereoscopic vision image generation equipment according to claim 1 or 2, by computing a depth value for every pixel of said flat-surface image, and shifting the body location concerned based on the depth value of the pixel corresponding to the body concerned for every body which consists in said flat-surface image, said depth value calculation means may be constituted so that a stereoscopic vision image may be generated.

[0010] Moreover, in an information storage medium according to claim 6, it is good for said depth value calculation information like invention according to claim 7 also as the information which computes a depth value based on the saturation of said flat-surface image data being included.

[0011] It sets to an information storage medium according to claim 6 or 7 like invention according to claim 8. In this case, to said depth value calculation information By including the information which computes a depth value for every pixel of said flat-surface image data, and shifting the body location concerned in the image concerned based on the depth value of the pixel corresponding to the body concerned for every body which consists in said flat-surface image data It is good also as memorizing further the information which generates a stereoscopic vision image.

[0012] According to this invention according to claim 2, 3, 7, or 8, since a depth value is computed based on the saturation of a flat-surface image, a depth value can be acquired simply and improvement in the speed of processing and reduction of a load can be aimed at.

[0013] Moreover, it is good also as having an amendment means to amend to amend the depth value for every pixel which said depth value calculation means computed for said every detected body in stereoscopic vision image generation equipment according to claim 3 like invention according to claim 4.

[0014] Moreover, it is good also as memorizing further the amendment information which amends the depth value for every pixel computed by said depth value calculation information for said every detected body in an information storage according to claim 8 like invention according to claim 9 and to amend.

[0015] When the dust data at the time of photography are contained on the body of 1 in an image, in case the depth value based on saturation is computed, for example according to this invention according to claim 4 or 9, the depth value of the pixel corresponding to that dust data can prevent the event of being greatly far apart from other depth values.

[0016] moreover, invention according to claim 5 -- like -- either of claims 1-4 -- in the stereoscopic vision image generation equipment of a publication, it is good also considering the abbreviation profile part of said detected body as \*\* or \*\*\*\*\* at least among said solid images.

[0017] moreover, invention according to claim 10 -- like -- either of claims 6-9 -- in the information storage medium of a publication, it is good at least among said solid image data also as memorizing \*\* or \*\*\*\*\* for the abbreviation profile part of said detected body further.

[0018] Since the periphery of the body shifted right and left at least is obscured according to this invention according to claim 5 or 10, in contrast with an objective profile part and an objective perimeter, color information is distinguished sharply and a possibility of nursing and giving a person sense of incongruity can be prevented.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to drawing. In addition, below, 2D image and the image for stereoscopic vision are called 3D image for a flat-surface image.

[0020] First, the example of a screen of the computer system 1 which applied this invention is

illustrated and explained. Drawing 1 is drawing showing the canvas window 110 and the stereoscopic vision control window 120. The canvas window 110 is a window for displaying the target image, and is a window where 3D image of the result generated as 2D image and a stereoscopic vision image before being generated as a stereoscopic vision image is displayed. The stereoscopic vision control window 120 is a window which adjusts the degree of stereoscopic vision to the object image currently displayed on the canvas window 110. A user can adjust the degree of stereoscopic vision to real time and arbitration by this stereoscopic vision control window 120.

[0021] Specifically, the contraction window 121 which carries out the reduced display of the image under current edit, the sample image window 122 for making the degree of stereoscopic vision check easily, and the modification value window 123 which shows the amount of modification of the depth value set up by the scroll bar 124 are displayed on the stereoscopic vision control window 120. Looking at the contraction window 121 and the sample image window 122, by operating a scroll bar 124, a user changes a depth value and adjusts the degree of displacement of stereoscopic vision, i.e., the amount of binocular parallax. Drawing 2 is drawing showing the situation under edit.

[0022] Drawing 3 is drawing showing the generation technique selection window 131 which chooses the generation technique of a stereoscopic vision image, and the display-size selection window 132 which chooses the size at the time of carrying out a screen display. A user chooses from the display-size selection window 132 the size which carries out a screen display while choosing the generation technique of the stereoscopic vision image to generate from the generation technique selection window 131, after setting up a depth value.

[0023] Although there is various the technique of generating a stereoscopic vision image, the component engineering is in the point of using binocular parallax, and it is not limited to which technique in the meaning of this invention. For this reason, although 3D image is explained in explanation as generating the image of one sheet as a stereoscopic vision image in the case of using glasses below, it cannot be overemphasized that it is good also as generating the image of two sheets for right and left both eyes like a naked eye parallel method without glasses.

[0024] Drawing 4 is the block diagram showing the important section configuration of the computer system 1 which applied this invention. In this drawing 4, the computer system 1 is constituted by CPU2, RAM3, ROM4, the input section 5, a display 6, the printing section 7, and the storage section 8, and each part is connected by the bus 9.

[0025] The main processings which CPU (Central Processing Unit)2 performs are as follows. Namely, the application program specified out of the system program stored in the storage section 8 and the various application programs corresponding to the system concerned is developed to the program storage area in RAM3. The various directions or data inputted from the input section 5 is temporarily stored in RAM3. While performing various processings according to the application program stored in the storage section 8 according to this input directions and input data and storing that processing result in RAM3, it displays on a display 6. And the processing result stored in RAM3 is saved at the preservation place in the storage section 8 by which input directions are carried out from the input section 5, and the printout of the processing result is carried out from the printing section 7 according to input directions.

[0026] Moreover, the stereoscopic vision image generation section 210 which performs processing as a function part for realizing this invention according to the stereoscopic vision image generator 810 memorized by the storage section 8, and the depth value modification section 220 which performs processing according to the depth value alteration program 822 in the image editor program 820 similarly memorized by the storage section 8 are contained in CPU2. Although the stereoscopic vision image generation section 210 is a function part which generates 3D image data from 2D image data The depth value detecting element 212 (processing is performed according to the depth

value detection program 812 in the stereoscopic vision image generator 810) which detects a depth value from 2D image data, In order to carve two or more bodies contained in 2D image data, the edge detecting element 214 (processing is performed according to the edge detection program 814 in the stereoscopic vision image generator 810) which detects the border line of the body which consists in an image is contained.

[0027] Here, although various the technique of calculating a depth value from 2D image data is developed, it is realized with this operation gestalt by judging saturation a depth value in principle among the three attributes of color (a hue, saturation, lightness) of a color. That is, the depth value detecting element 212 detects a depth value by asking for the saturation for every pixel of 2D image data.

[0028] This uses the natural laws of the statistical following. That is, a scene has the inclination for a color to be sharp (for saturation to be ) as the nearer one, so palely (saturation falling) that it generally goes in the distant direction. If it is a distant view, saturation falls with the dust in air etc., and an objective edge (border line) will be thin, or will fade. On the other hand, in a close-range view, the number of the bodies with which saturation becomes high increases, and an objective edge is thick and visible distinctly.

[0029] The depth value detecting element 212 makes a judgment for separating a rough close-range view and a rough distant view while it detects the depth value for every pixel based on the color information on each pixel of 2D image data (saturation) and memorizes it as depth value information in RAM3. Separation decision with this close-range view and distant view is realized by performing processing with which a part with a large area with low \*\* saturation is combined with, and a low area of \*\* lightness judges a part with a large area with high distant view and lightness to be a close-range view for a large part while judging a part with large distant view and area with high saturation to be a close-range view. And predetermined weighting which considered separation with a close-range view and a distant view is added to the depth information memorized in RAM3.

[0030] The edge detecting element 214 extracts the profile of the body which consists in 2D image by taking the lightness of each pixel etc. into consideration. And based on the pixel corresponding to the extracted body, and the depth information memorized in RAM3, it amends so that it may become equal omitting the depth value of each body. When it distinguishes whether a pixel with big distance is specifically in a depth value among the images in the extracted body and there is such a pixel, amendment processing which makes a depth value the same value as a surrounding pixel is performed.

[0031] In addition, saturation and lightness can be searched for by the following formula. In addition, each RGB value is expressed and, as for r, g, and b, each formula searches for the saturation and lightness of the pixel concerned.

Saturation =  $\max(r, g, b) - \min(r, g, b)$

Lightness =  $\max(r, g, b)$

[0032] Thus, high-speed processing, i.e., edit processing of real time 3D image generation, is realizable by using the simple technique of substituting for a depth value as saturation. In a personal computer, a personal digital assistant, etc. which are generally used, when performing heavy processing of a load, a user is made to sense stress and real time nature is spoiled. By technique like this invention, since it can consider as high-speed processing that a load is light, also in the personal computer generally used, it may be used more than enough.

[0033] The depth value modification section 220 changes the depth value corresponding to each pixel of 2D image data based on the input directions from the input section 5. Specifically, the depth value of the stereoscopic vision control window 120 in drawing 1 is changed according to the input directions from the input section 5 by the user (according to the value inputted into the stereoscopic

vision control window 120, the depth value of 2D image for edit is changed correctly.). Under the present circumstances, modification of a depth value is depth value modification processing (refer to drawing 6 ) mentioned later, and is realized by changing the saturation of each pixel of 2D image data.

[0034] The stereoscopic vision image generation section 210 performs processing which shifts the body in which the edge detecting element 214 carried out the profile extract right and left based on the depth value information memorized in [ other than processing of the above-mentioned depth value detecting element 212 and the edge detecting element 214 ] RAM3. And in order to consider as 3D image data of one sheet, the image shifted in right-and-left both eyes is compounded as an image of one sheet. Under the present circumstances, since the body which the edge detecting element 214 extracted is shifted by right and left, in contrast with an objective profile part and an objective perimeter, color information is distinguished sharply and it has a possibility of nursing and giving a person sense of incongruity. Then, the stereoscopic vision image generation section 210 is extracted by the edge detecting element 214, and performs processing which obscures the periphery of the body shifted right and left. First of all, although it is insensible to change of color, to an image with an ambiguous profile, human being's eye (vision) tends to amend in the sharp direction, and since it is sensitive to change of lightness, even if it is the image with which the profile faded, it tends to catch the location of a profile. it is possible to make light the processing load of the whole which compares the image which has sense of incongruity by using this physiological function positively with amending mechanically to a thing without sense of incongruity, boils it markedly, reduces the amount of data operations, and generates 3D image. Of course, the effectiveness which deceives becoming the color information which was widely different is also included in this shading-off processing by having changed depth information.

[0035] RAM (Random Access Memory)3 forms the memory area for storing temporarily the data (depth value information, variable) concerning the various processings which CPU2 performs etc. while forming the program storage area which develops various data, in case CPU2 performs the various above-mentioned application programs. ROM (Read Only Memory)4 is memory which stores initial value data, an IPL (Initial Program Loader) program, etc. of a computer system 1.

[0036] The input section 5 outputs the depression signal of a key and the position signal of a mouse which were pushed in the keyboard to CPU2 including pointing devices, such as a keyboard equipped with a cursor key, a figure input key, various function keys, etc., and a mouse. A display 6 is constituted by CRT (Cathode Ray Tube) etc., and displays the indicative datas (2D image data, edit data, generated 3D image data, etc.) inputted from CPU2.

[0037] The printing section 7 consists of an ink jet printer or a laser beam printer, and prints various data (generated 3D image data) according to the printing signal inputted from CPU2.

[0038] The storage section 8 consists of R/W equipment which a program, data, etc. control for this storage, enabling the storage memorized beforehand and free R/W, and consists of that this storage section 8 is magnetic, an optical storage medium, or semiconductor memory. Specifically, FD, CD-ROM, DVD, a memory card, etc. are realized as a storage. This storage section 5 memorizes the stereoscopic vision image generator 810 and the image editor program 820.

[0039] Moreover, the program memorized by this storage section 8, data, etc. may make the configuration which receives and memorizes from other devices connected through the communication line etc., may prepare said storage section further in other devices side connected through the communication line etc., and may make it the program memorized by the storage section 8 and the configuration which uses data through a communication line.

[0040] Next, actuation concerning generation of 3D image of a computer system 1 is explained. Drawing 5 is drawing showing a flow until [ whole ] it generates 3D image from selected 2D image.

[0041] First, the depth value detecting element 212 detects the saturation for every pixel value of 2D image data, performs separation processing with a close-range view and a distant view further, makes the depth value for every pixel depth information, and it stores in RAM3 (step S1). Next, while the edge detecting element 214 distinguishes the body in 2D image data by performing profile detection processing of 2D image data, the depth value information memorized in RAM3 is amended so that it may become equal omitting the depth value corresponding to each body (step S2).

[0042] Subsequently, the stereoscopic vision image generation section 210 performs further processing which obscures the profile part of each body while performing processing which shifts the body in which the edge detecting element 214 carried out the profile extract right and left based on the depth value information memorized in RAM3 (step S3) (step S4). And generated 3D image (stereoscopic vision image) is displayed on a display 6 (step S5).

[0043] Next, when the input of the purport as which 3D image displayed on the display 6 is sufficient is made from the input section 5, processing is ended (step S6: No), and when the input of the purport which changes a depth value is made, (step S6: Yes) depth value modification processing is performed (step S7), and processing of steps S1-S6 is repeated and performed.

[0044] Drawing 6 is the flow chart of the depth value modification processing performed in step S7 of drawing 5, and is processing which the depth value modification section 220 performs according to the depth value alteration program 822.

[0045] In drawing 6, the depth value modification section 220 stores in Variable X first the input value inputted from the input section 5 (step A1). Next, the minimum depth value is extracted from the depth information in RAM3 among each pixel which constitutes 2D image data, and it stores in Variable Cmin (step A2). And the pixel of one in 2D image data is chosen, and the depth value of the pixel is stored in Variable C (step A3). Subsequently, the depth value modification section 220 calculates a formula  $(C-Cmin) \times (1+X/100) + C$ , and updates the information in RAM3 for the result of an operation as depth information on the pixel (step A4).

[0046] And the depth value modification section 220 ends depth value modification processing, after processing step A2 - A3 to all the pixels of 2D image data (step A5).

[0047] Finally, this invention is not limited to the contents of the gestalt of the above-mentioned implementation, and adds that it can change suitably in the range which does not deviate from the meaning of this invention. For example, the following processings are realizable by having enabled edit of the degree of stereoscopic vision. That is, two or more images are patched and this invention is applied also to one compound image. As shown in drawing 7, specifically in this drawing (a), a field required out of the window which displayed the image of 1 is chosen. In that case, as shown in this drawing (b), the depth value in the selected field is set up by displaying the window 140 which has the same scroll bar 144 and same modification value window 143 as the stereoscopic vision control window 120. And as shown in this drawing (c), it compounds in other images. Thus, since a depth value can be adjusted and edited at real time and arbitration, also when compounding two or more images and obtaining the stereoscopic vision image of 1, a desired stereoscopic vision image can be generated.

[0048]

[Effect of the Invention] According to this invention, a depth value is written as asking from principle saturation, mitigation of the processing load for calculating a depth value is aimed at, and high-speed processing can be realized. Moreover, it is possible to realize adjustment (edit) of the degree of stereoscopic vision on real time from the rapidity.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---



[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the canvas window displayed on a display, and a stereoscopic vision control window.

[Drawing 2] Drawing showing signs that the image is edited using the canvas window and stereoscopic vision control window of drawing 1 .

[Drawing 3] Drawing showing the generation technique selection window displayed on a display, and a display-size selection window.

[Drawing 4] The block diagram showing the important section configuration of the computer system which applied this invention.

[Drawing 5] The flow chart which shows processing until [ whole ] it generates 3D image from 2D image.

[Drawing 6] The flow chart which shows depth value modification processing.

[Drawing 7] Drawing for explaining the processing which compounds two or more flat-surface images, and generates the image for stereoscopic vision of 1.

[Description of Notations]

1 Computer System

2 CPU

210 Stereoscopic Vision Image Generation Section

212 Depth Value Detecting Element

214 Edge Detecting Element

220 Depth Value Modification Section

3 RAM

4 ROM

5 Input Section

6 Display

7 Printing Section

8 Storage Section

810 Stereoscopic Vision Image Generator

812 Depth Value Detection Program

814 Edge Detection Program

820 Image Editor Program

822 Depth Value Alteration Program

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-123842  
(P2002-123842A)

(43)公開日 平成14年4月26日(2002.4.26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ド*(参考)
G 0 6 T 17/40		G 0 6 T 17/40	F 5 B 0 5 0
H 0 4 N 13/00		H 0 4 N 13/00	5 C 0 6 1
15/00		15/00	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-314500(P2000-314500)

(22)出願日 平成12年10月13日(2000.10.13)

(71)出願人 500382152  
株式会社タクミ  
東京都中央区新川2-9-5 第2中村ビル4F  
(71)出願人 591275481  
株式会社アイ・オー・データ機器  
石川県金沢市桜田町3丁目10番地  
(72)発明者 丸岡 勇夫  
東京都中央区新川2丁目9番5号 第2中村ビル4F 株式会社タクミ内  
(74)代理人 100090033  
弁理士 荒船 博司 (外1名)

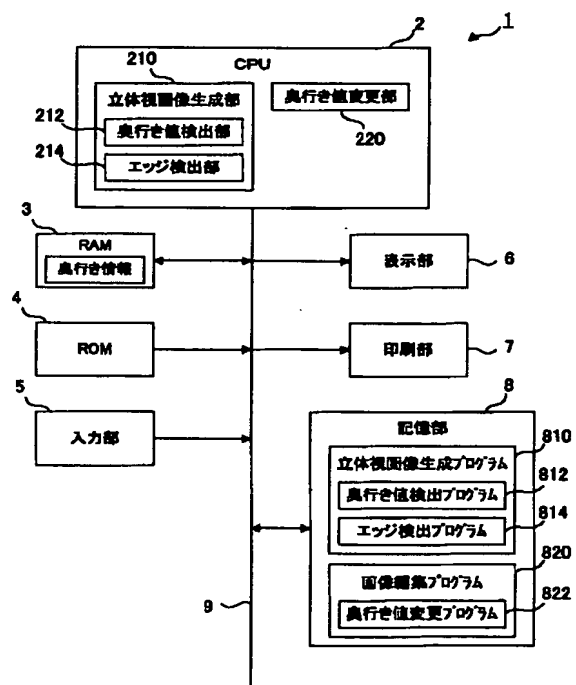
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 立体視画像生成装置および情報記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 本発明の課題は、静止画像から立体視画像を手軽に生成するための手段を提供すること、また、その立体視画像を生成する際の編集手段を提供することである。

【解決手段】 平面画像に存する物体を検出し、画像内のその物体位置をずらすことにより、平面画像から立体視画像を生成するが、その際、奥行き値検出部212が、前記平面画像における奥行き値を算出し、奥行き値変更部220が入力部5からの入力指示に応じてその算出した奥行き値を変更する。そして、その変更した奥行き値に基づいて立体視画像を生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】平面画像に存する物体を検出し、画像内のその物体位置をずらすことにより、平面画像から立体視画像を生成する立体視画像生成装置であって、前記平面画像における奥行き値を算出する奥行き値算出手段と、前記奥行き値算出手段により算出された奥行き値を変更する奥行き値変更手段と、を備え、前記奥行き値変更手段により変更された奥行き値に基づいて立体視画像を生成することを特徴とする立体視画像生成装置。

【請求項2】前記奥行き値算出手段は、前記平面画像の彩度に基づいて奥行き値を算出することを特徴とする請求項1記載の立体視画像生成装置。

【請求項3】前記奥行き値算出手段は、前記平面画像の画素毎に奥行き値を算出し、前記平面画像に存する物体毎に、当該物体に対応する画素の奥行き値に基づいて、当該物体位置をずらすことにより、立体視画像を生成することを特徴とする請求項1または2記載の立体視画像生成装置。

【請求項4】前記奥行き値算出手段が算出した画素毎の奥行き値を、前記検出した物体毎に補正する補正手段を備えることを特徴とする請求項3記載の立体視画像生成装置。

【請求項5】前記立体画像の内、少なくとも、前記検出した物体の略輪郭部分を暈かすことを特徴とする請求項1から4のいずれか記載の立体視画像生成装置。

【請求項6】平面画像データに存する物体を検出する検出ステップと、前記検出された物体の当該画像内の位置をずらすことにより、立体視画像データを生成する画像生成ステップと、をコンピュータに行わせるための情報を記憶した情報記憶媒体であって、前記情報には、前記平面画像データにおける奥行き値を算出する奥行き値算出情報と、前記奥行き値算出情報により算出された奥行き値を変更する奥行き値変更情報と、前記奥行き値変更情報により変更された奥行き値に基づいて立体視画像を生成する情報と、が含まれることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項7】前記奥行き値算出情報には、前記平面画像データの彩度に基づいて奥行き値を算出する情報が含まれることを特徴とする請求項6記載の情報記憶媒体。

【請求項8】前記奥行き値算出情報には、前記平面画像データの画素毎に奥行き値を算出する情報が含まれ、前記平面画像データに存する物体毎に、当該物体に対応する画素の奥行き値に基づいて、当該画像内の当該物体位置をずらすことにより、立体視画像を生成する情報をさらに記憶することを特徴とする請求項6または7記載の情報記憶媒体。

【請求項9】前記奥行き値算出情報により算出された画素毎の奥行き値を、前記検出された物体毎に補正する補正する補正情報をさらに記憶することを特徴とする請求項8記載の情報記憶媒体。

【請求項10】前記立体画像データの内、少なくとも、前記検出された物体の略輪郭部分を暈かす情報をさらに記憶することを特徴とする請求項6から9のいずれか記載の情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平面画像（2次元画像）データから立体視用の立体画像（3次元画像）データを生成する立体視画像生成装置等に関する。

【0002】

【従来の技術】立体的な映像として表現するための立体視画像（3次元画像）を生成する方法は種々知られている。この立体視画像は、右目と左目との間隔によって生じる両眼視差を意図的に生成することで実現される。すなわち、画像を見る人の左右の眼に異なる画像を与えることで映像が浮き出て見えるような立体感を表現している。具体的には、例えば、裸眼平行法による立体視においては、左右それぞれの眼に対応する2つの画像を用意する。そして、2つの画像中における同一物体の位置を左右にずらして配置することにより立体視を実現するものである。これは、看者の遠くの物体は、左右どちらの眼で見た場合にも略同一位置にあるが、近くの物体は、左右にずれること、即ち両眼視差に起因するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】さて、近年、デジタルカメラの普及等により、手軽に電子画像を取得することが可能である。しかし、その電子画像は、基本的に静止画であり、静止画として保存・管理・鑑賞するだけに利用されている。この静止画像から立体視画像を手軽に生成することができれば、画像の活用の幅が広がり、便宜に資することができる。また、立体視画像を生成する際に、その立体視の度合等を編集することができれば、ユーザにとって自由度の高いものとなり、使い勝手に優れたものになる。

【0004】本発明の課題は、静止画像から立体視画像を手軽に生成するための手段を提供すること、また、その立体視画像を生成する際の編集手段を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するため、請求項1記載の発明は、平面画像に存する物体を検出し、画像内のその物体位置をずらすことにより、平面画像から立体視画像を生成する立体視画像生成装置であって、前記平面画像における奥行き値を算出する奥行き値算出手段（例えば、図4の奥行き値検出部212）

と、前記奥行き値算出手段により算出された奥行き値を変更する奥行き値変更手段(例えば、図4の奥行き値変更部220)と、を備え、前記奥行き値変更手段により変更された奥行き値に基づいて立体視画像を生成することを特徴としている。

【0006】また、請求項6記載の発明は、平面画像データに存する物体を検出する検出ステップと、前記検出された物体の当該画像内の位置をずらすことにより、立体視画像データを生成する画像生成ステップと、をコンピュータに行わせるための情報を記憶した情報記憶媒体であって、前記情報には、前記平面画像データにおける奥行き値を算出する奥行き値算出情報(例えば、図4の奥行き値検出プログラム812)と、前記奥行き値算出情報により算出された奥行き値を変更する奥行き値変更情報(例えば、図4の奥行き値変更プログラム822)と、前記奥行き値変更情報により変更された奥行き値に基づいて立体視画像を生成する情報と、が含まれることを特徴としている。

【0007】この請求項1または6記載の発明によれば、奥行き値を変更することができるため、ユーザは所望の奥行き値に設定し、その値に基づく立体視画像を得ることができる。

【0008】また、請求項2記載の発明のように、請求項1記載の立体視画像生成装置において、前記奥行き値算出手段は、前記平面画像の彩度に基づいて奥行き値を算出することとしてもよい。

【0009】この場合、請求項3記載の発明のように、請求項1または2記載の立体視画像生成装置において、前記奥行き値算出手段は、前記平面画像の画素毎に奥行き値を算出し、前記平面画像に存する物体毎に、当該物体に対応する画素の奥行き値に基づいて、当該物体位置をずらすことにより、立体視画像を生成するよう構成してもよい。

【0010】また、請求項7記載の発明のように、請求項6記載の情報記憶媒体において、前記奥行き値算出情報には、前記平面画像データの彩度に基づいて奥行き値を算出する情報が含まれることとしてもよい。

【0011】この場合、請求項8記載の発明のように、請求項6または7記載の情報記憶媒体において、前記奥行き値算出情報には、前記平面画像データの画素毎に奥行き値を算出する情報が含まれ、前記平面画像データに存する物体毎に、当該物体に対応する画素の奥行き値に基づいて、当該画像内の当該物体位置をずらすことにより、立体視画像を生成する情報をさらに記憶することとしてもよい。

【0012】この請求項2、3、7または8記載の発明によれば、平面画像の彩度に基づいて奥行き値が算出されるため、奥行き値を簡易に得ることができ、処理の高速化、負荷の低減を図ることができる。

【0013】また、請求項4記載の発明のように、請求

項3記載の立体視画像生成装置において、前記奥行き値算出手段が算出した画素毎の奥行き値を、前記検出した物体毎に補正する補正する補正手段を備えることとしてもよい。

【0014】また、請求項9記載の発明のように、請求項8記載の情報記憶媒体において、前記奥行き値算出情報により算出された画素毎の奥行き値を、前記検出された物体毎に補正する補正する補正情報をさらに記憶することとしてもよい。

【0015】この請求項4または9記載の発明によれば、例えば、画像における一の物体上に撮影時のゴミデータが含まれていた場合、彩度に基づく奥行き値を算出する際に、そのゴミデータに対応する画素の奥行き値が他の奥行き値と大きく隔たってしまうといった事象を防止することができる。

【0016】また、請求項5記載の発明のように、請求項1から4のいずれか記載の立体視画像生成装置において、前記立体画像の内、少なくとも、前記検出した物体の略輪郭部分を暈かすこととしてもよい。

【0017】また、請求項10記載の発明のように、請求項6から9のいずれか記載の情報記憶媒体において、前記立体画像データの内、少なくとも、前記検出された物体の略輪郭部分を暈かす情報をさらに記憶することとしてもよい。

【0018】この請求項5または10記載の発明によれば、少なくとも左右にずらした物体の周縁がぼかされるため、物体の輪郭部分とその周囲との対比において、色情報が峻別され、看者に違和感を与える恐れを防止することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。尚、以下では、平面画像を2D画像、立体視用の画像を3D画像と呼ぶ。

【0020】まず、本発明を適用したコンピュータシステム1の画面例を図示・説明する。図1は、キャンバスウィンドウ110と、立体視コントロールウィンドウ120とを示す図である。キャンバスウィンドウ110は、対象となる画像を表示するためのウィンドウであり、立体視画像として生成される前の2D画像や立体視画像として生成された結果の3D画像が表示されるウィンドウである。立体視コントロールウィンドウ120は、キャンバスウィンドウ110に表示されている対象画像に対する立体視の度合を調整するウィンドウである。ユーザは、この立体視コントロールウィンドウ120により、リアルタイムかつ任意に、立体視の度合を調整することができる。

【0021】具体的には、立体視コントロールウィンドウ120には、現在編集中的の画像を縮小表示する縮小ウィンドウ121と、立体視の度合を容易に確認させるためのサンプル画像ウィンドウ122と、スクロールバー

124により設定された奥行き値の変更量を示す変更値ウィンドウ123とが表示される。ユーザは、縮小ウィンドウ121やサンプル画像ウィンドウ122を見ながら、スクロールバー124を操作することにより、奥行き値を変更し、立体視の度合、即ち両眼視差の変位量を調整する。図2は、編集の様子を示す図である。

【0022】図3は、立体視画像の生成手法を選択する生成手法選択ウィンドウ131と、画面表示する際のサイズを選択する表示サイズ選択ウィンドウ132とを示す図である。ユーザは、奥行き値を設定した後、生成する立体視画像の生成手法を生成手法選択ウィンドウ131から選択するとともに、画面表示するサイズを表示サイズ選択ウィンドウ132から選択する。

【0023】立体視画像を生成する手法は種々あるが、その要素技術は、両眼視差を利用する点にあり、本発明の趣旨においては、何れかの手法に限定されるものではない。このため、以下説明においては、3D画像はメガネを利用する場合の立体視画像として1枚の画像を生成することとして説明するが、メガネなしの裸眼平行法の様に左右両眼用の2枚の画像を生成することとしてもよいことはいうまでもない。

【0024】図4は、本発明を適用したコンピュータシステム1の要部構成を示すブロック図である。この図4において、コンピュータシステム1は、CPU2、RAM3、ROM4、入力部5、表示部6、印刷部7、記憶部8によって構成されており、各部はバス9によって接続されている。

【0025】CPU (Central Processing Unit) 2が行う主な処理は次の通りである。即ち、記憶部8内に格納されているシステムプログラム及び当該システムに対応する各種アプリケーションプログラムの中から指定されたアプリケーションプログラムをRAM3内のプログラム格納領域に展開し、入力部5から入力される各種指示あるいはデータをRAM3内に一時的に格納し、この入力指示及び入力データに応じて記憶部8内に格納されたアプリケーションプログラムに従って各種処理を実行し、その処理結果をRAM3内に格納するとともに、表示部6に表示する。そして、RAM3に格納した処理結果を入力部5から入力指示される記憶部8内の保存先に保存し、また入力指示に応じて、印刷部7から処理結果を印刷出力する。

【0026】また、CPU2には、本発明を実現するための機能部として、記憶部8に記憶された立体視画像生成プログラム810に従って処理を実行する立体視画像生成部210と、同じく記憶部8に記憶された画像編集プログラム820内の奥行き値変更プログラム822に従って処理を実行する奥行き値変更部220とが含まれる。立体視画像生成部210は、2D画像データから3D画像データを生成する機能部であるが、2D画像データから奥行き値を検出する奥行き値検出部212 (立体

視画像生成プログラム810内の奥行き値検出プログラム812に従って処理を実行する)と、2D画像データに含まれる複数の物体を切り分けるために画像中に存する物体の輪郭線を検出するエッジ検出部214 (立体視画像生成プログラム810内のエッジ検出プログラム814に従って処理を実行する)とが含まれる。

【0027】ここで、2D画像データから奥行き値を求める手法は種々開発されているが、本実施形態では、色の三属性 (色相、彩度、明度) の内、原則的に彩度を奥行き値と見立てることによって実現する。即ち、奥行き値検出部212は、2D画像データの各画素毎の彩度を求めることにより、奥行き値を検出する。

【0028】これは統計的な以下の自然法則を利用したものである。即ち、景色は一般に遠い方向へ行くほど淡く (彩度が低下し)、近い方ほど色が鋭く (彩度が高く) なる傾向がある。遠景であれば、空気中の塵などにより彩度が低下し、物体のエッジ (輪郭線) が細く、乃至はぼやける。一方、近景では彩度が高くなる物体の数が多くなり、物体のエッジは太く、くっきりと見える。

【0029】奥行き値検出部212は、2D画像データの各画素の色情報 (彩度) に基づいて各画素毎の奥行き値を検出し、RAM3内に奥行き値情報として記憶するとともに、おおまかな近景と遠景を分離するための判断を行う。この近景と遠景との分離判断は、①彩度の低い面積が大きい部分を遠景、彩度の高い面積が大きい部分を近景と判断するとともに、併せて②明度の低い面積が大きい部分を遠景、明度が高い面積が大きい部分を近景と判断する処理を行うことにより実現する。そして、近景と遠景との分離を加味した所定の重み付けをRAM3内に記憶した奥行き値情報に付加する。

【0030】エッジ検出部214は、各画素の明度等を考慮することにより2D画像内に存する物体の輪郭を抽出する。そして、抽出した物体に対応する画素と、RAM3内に記憶された奥行き情報とに基づいて、各物体の奥行き値が略均等となるように補正する。具体的には、抽出した物体内の画像の内、奥行き値に大きな隔たりのある画素があるか否かを判別して、そのような画素があった場合には、奥行き値を周囲の画素と同様の値とする補正処理を行う。

【0031】尚、彩度および明度は次の式により求めることができる。尚、 $r$ 、 $g$ 、 $b$ はRGB値それぞれを表し、各式とも当該画素の彩度および明度を求めるものである。

$$\text{彩度} = \max(r, g, b) - \min(r, g, b)$$

$$\text{明度} = \max(r, g, b)$$

【0032】このように、奥行き値を彩度として代用するという簡易な手法を用いることにより、高速な処理、即ちリアルタイムな3D画像生成の編集処理を実現することができる。一般に使用されるパソコンや携帯端末等において、負荷の重い処理を実行する場合には、使用者

にストレスを感じさせることとなり、リアルタイム性が損なわれる。本発明のような手法により、負荷の軽い、高速な処理とすることができ、一般に使用されるパソコン等においても十二分に利用され得る。

【0033】奥行き値変更部220は、2D画像データの各画素に対応する奥行き値を、入力部5からの入力指示に基づいて変更する。具体的には、図1における立体視コントロールウィンドウ120の奥行き値を、ユーザによる入力部5からの入力指示に応じて変更する（より正確には、立体視コントロールウィンドウ120に入力された値に応じて、編集対象の2D画像の奥行き値を変更する。）。この際、奥行き値の変更は、後述する奥行き値変更処理（図6参照）であり、2D画像データの各画素の彩度を変更することにより実現される。

【0034】立体視画像生成部210は、上記奥行き値検出部212とエッジ検出部214の処理の他に、RAM3内に記憶された奥行き値情報に基づいて、エッジ検出部214が輪郭抽出した物体を左右にずらす処理を行う。そして、1枚の3D画像データとするため、左右両眼用にずらした画像を1枚の画像として合成する。この際、エッジ検出部214が抽出した物体は左右にずらされるため、物体の輪郭部分とその周囲との対比において、色情報が峻別され、看者に違和感を与える恐れがある。そこで、立体視画像生成部210は、エッジ検出部214により抽出され、左右にずらした物体の周縁をぼかす処理を行う。そもそも人間の眼（視覚）は、色彩の変化には鈍感であるが、明度の変化には敏感であるため、輪郭が曖昧な画像に対しては、鋭い方向へ補正する傾向があり、輪郭がぼやけた画像であっても輪郭の位置を捕捉しようとする。この生理的な機能を積極的に利用することにより、違和感のある画像を違和感のないものへ機械的に補正することに比し、格段にデータ演算量を減らし、3D画像を生成する全体の処理負荷を軽くすることが可能である。無論、このぼかし処理には、奥行き情報を変更したことにより、かけ離れた色情報となることをごまかす効果も含まれる。

【0035】RAM（Random Access Memory）3は、CPU2が上記各種アプリケーションプログラムを実行する際に各種データを展開するプログラム格納領域を形成すると共に、CPU2が実行する各種処理に係るデータ（奥行き値情報、変数）等を一時的に格納するためのメモリ領域を形成する。ROM（Read Only Memory）4は、コンピュータシステム1の初期値データやIPL（Initial Program Loader）プログラム等を格納するメモリである。

【0036】入力部5は、カーソルキー、数字入力キー及び各種機能キー等を備えたキーボード及びマウス等のポインティングデバイスを含み、キーボードにおいて押下されたキーの押下信号やマウスの位置信号をCPU2に出力する。表示部6は、CRT（Cathode Ray Tube）

等により構成され、CPU2から入力される表示データ（2D画像データや編集データ、生成された3D画像データ等）を表示する。

【0037】印刷部7は、インクジェットプリンタ又はレーザープリンタ等から構成され、CPU2から入力される印刷信号に応じて各種データ（生成された3D画像データ等）を印刷する。

【0038】記憶部8は、プログラムやデータ等が予め記憶されている記憶媒体およびこの記憶媒体を読み書き自在に制御する読み書き装置から構成され、この記憶部8は磁氣的、光学的記憶媒体、若しくは半導体メモリで構成されている。具体的には、記憶媒体として、FDやCD-ROM、DVD、メモリカード等により実現される。この記憶部5は、立体視画像生成プログラム810や画像編集プログラム820を記憶する。

【0039】また、この記憶部8に記憶されるプログラム、データ等は、通信回線等を介して接続された他の機器から受信して記憶する構成にしてもよく、更に、通信回線等を介して接続された他の機器側に前記記憶部を設け、記憶部8に記憶されているプログラム、データを通信回線を介して使用する構成にしてもよい。

【0040】次に、コンピュータシステム1の3D画像の生成に係る動作について説明する。図5は、選択された2D画像から3D画像を生成するまでの全体フローを示す図である。

【0041】まず、奥行き値検出部212が2D画像データの各画素値毎の彩度を検出し、さらに近景と遠景との分離処理を行って、各画素毎の奥行き値を奥行き情報としてRAM3内に格納する（ステップS1）。次に、エッジ検出部214が、2D画像データの輪郭検出処理を行うことにより、2D画像データ内の物体を判別するとともに、各物体に対応する奥行き値が略均等となるように、RAM3内に記憶された奥行き値情報を補正する（ステップS2）。

【0042】次いで、立体視画像生成部210は、RAM3内に記憶された奥行き値情報に基づいて、エッジ検出部214が輪郭抽出した物体を左右にずらす処理を行うとともに（ステップS3）、さらに、各物体の輪郭部分をぼかす処理を施す（ステップS4）。そして、生成された3D画像（立体視画像）を表示部6に表示する（ステップS5）。

【0043】次に、入力部5から、表示部6に表示した3D画像で良い旨の入力がなされた場合には処理を終了し（ステップS6：No）、奥行き値を変更する旨の入力がなされた場合には（ステップS6：Yes）、奥行き値変更処理を実行して（ステップS7）、ステップS1～S6の処理を繰り返し実行する。

【0044】図6は、図5のステップS7において実行される奥行き値変更処理のフローチャートであり、奥行き値変更部220が奥行き値変更プログラム822に従

って実行する処理である。

【0045】図6において、まず、奥行き値変更部220は、入力部5から入力された入力値を変数Xに格納する(ステップA1)。次に、2D画像データを構成する各画素の内、最低の奥行き値をRAM3内の奥行き情報から抽出して、変数C<sub>min</sub>に格納する(ステップA2)。そして、2D画像データ内の一の画素を選択し、その画素の奥行き値を変数Cに格納する(ステップA3)。次いで、奥行き値変更部220は、式「 $(C - C_{min}) \times (1 + X / 100) + C$ 」を演算し、演算結果をその画素の奥行き情報としてRAM3内の情報を更新する(ステップA4)。

【0046】そして、奥行き値変更部220は、2D画像データの全ての画素に対してステップA2～A3の処理を行った後、奥行き値変更処理を終了する(ステップA5)。

【0047】最後に、本発明は、上記実施の形態の内容に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能であることを追記する。例えば、立体視の度合の編集を可能としたことにより、次の様な処理を実現できる。即ち、複数の画像を切り貼りし、合成した1つの画像に対しても、本発明を適用する。具体的には、図7に示すように同図(a)において、一の画像を表示したウィンドウ内から必要な領域を選択する。その際、同図(b)に示すように、立体視コントロールウィンドウ120と同様の、スクロールバー144と変更値ウィンドウ143を有するウィンドウ140を表示することにより、選択した領域内の奥行き値を設定する。そして、同図(c)に示すように他の画像に合成する。このように、リアルタイムかつ任意に奥行き値を調整・編集することができるため、複数の画像を合成し、一の立体視画像を得る場合にも、所望の立体視画像を生成することができる。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、奥行き値を、原則彩度から求めることとしたため、奥行き値を求めるための処

理負荷の軽減を図り、高速な処理を実現できる。また、その高速性から、立体視の度合の調整(編集)をリアルタイムに実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】表示部に表示されるキャンバスウィンドウと、立体視コントロールウィンドウとを示す図。

【図2】図1のキャンバスウィンドウと、立体視コントロールウィンドウとを用いて画像を編集している様子を示す図。

【図3】表示部に表示される生成手法選択ウィンドウと、表示サイズ選択ウィンドウとを示す図。

【図4】本発明を適用したコンピュータシステムの要部構成を示すブロック図。

【図5】2D画像から3D画像を生成するまでの全体処理を示すフローチャート。

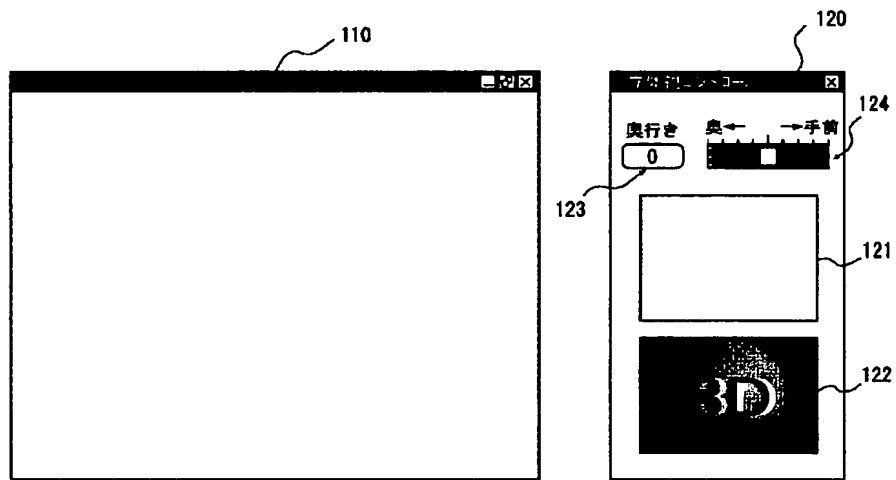
【図6】奥行き値変更処理を示すフローチャート。

【図7】複数の平面画像を合成し、一の立体視用画像を生成する処理を説明するための図。

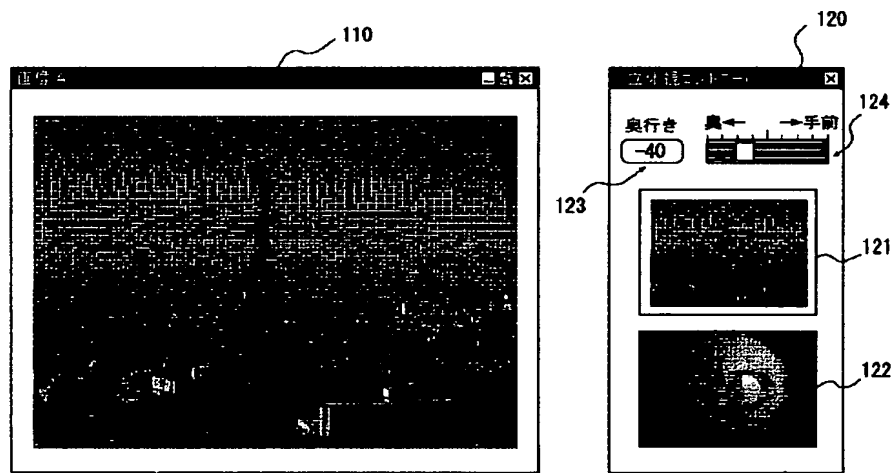
【符号の説明】

- 1 コンピュータシステム
- 2 CPU
- 210 立体視画像生成部
- 212 奥行き値検出部
- 214 エッジ検出部
- 220 奥行き値変更部
- 3 RAM
- 4 ROM
- 5 入力部
- 6 表示部
- 7 印刷部
- 8 記憶部
- 810 立体視画像生成プログラム
- 812 奥行き値検出プログラム
- 814 エッジ検出プログラム
- 820 画像編集プログラム
- 822 奥行き値変更プログラム

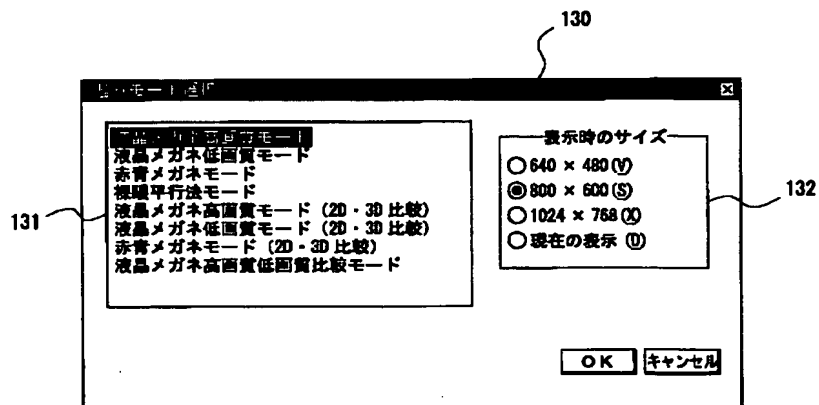
【図1】



【図2】

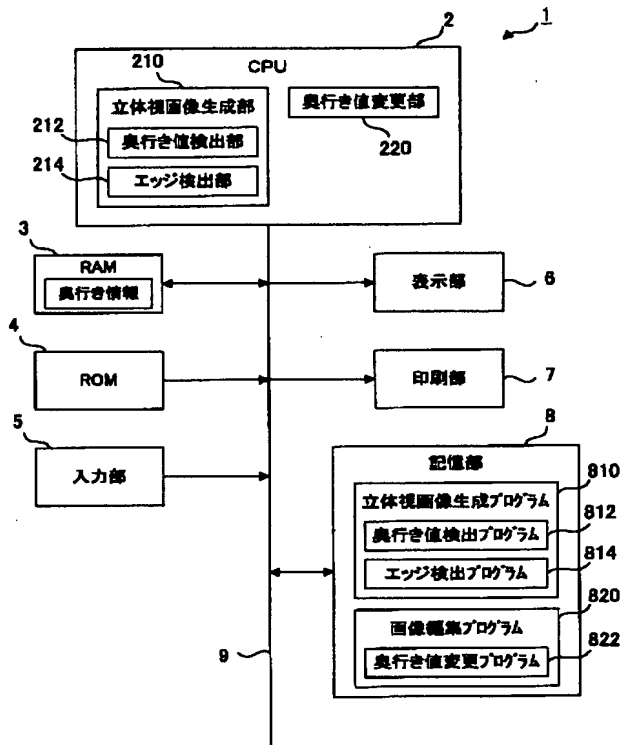


【図3】

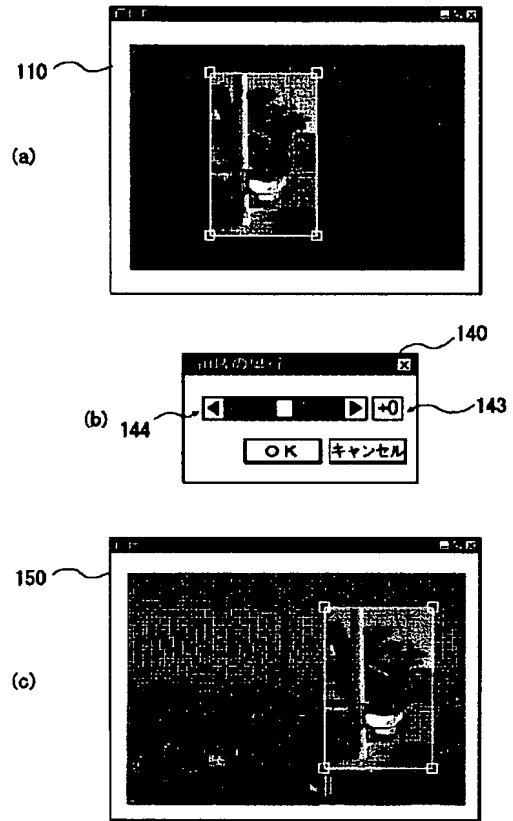




【図4】

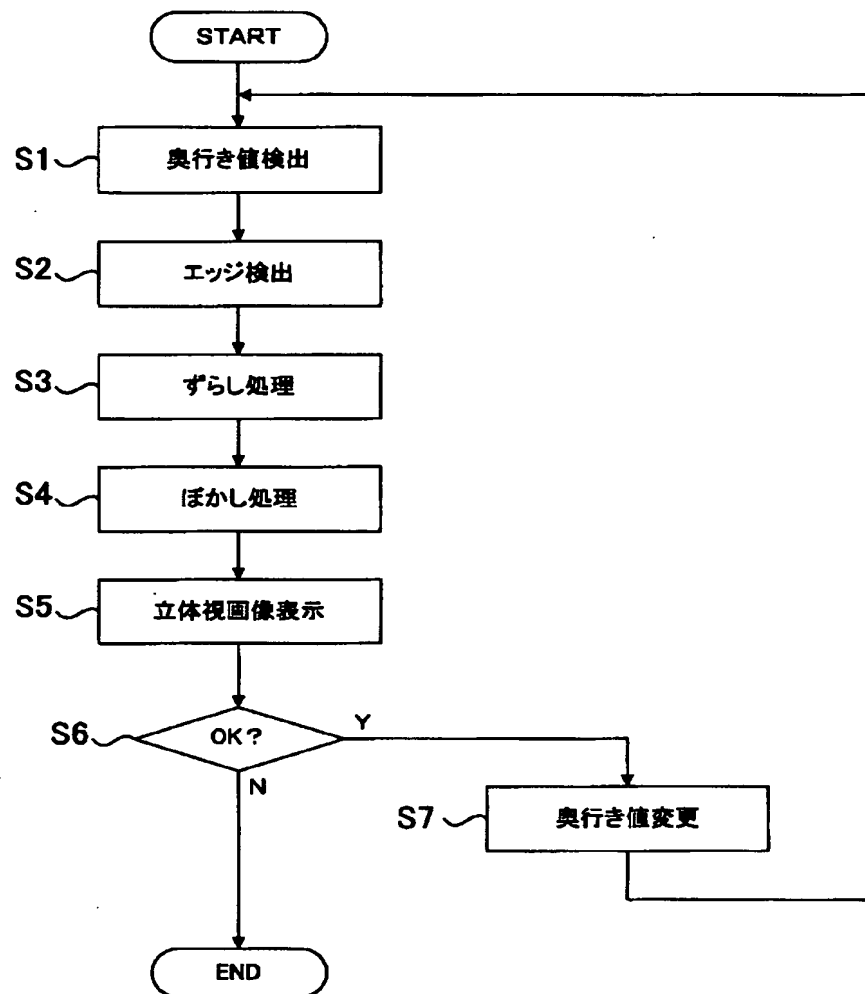


【図7】

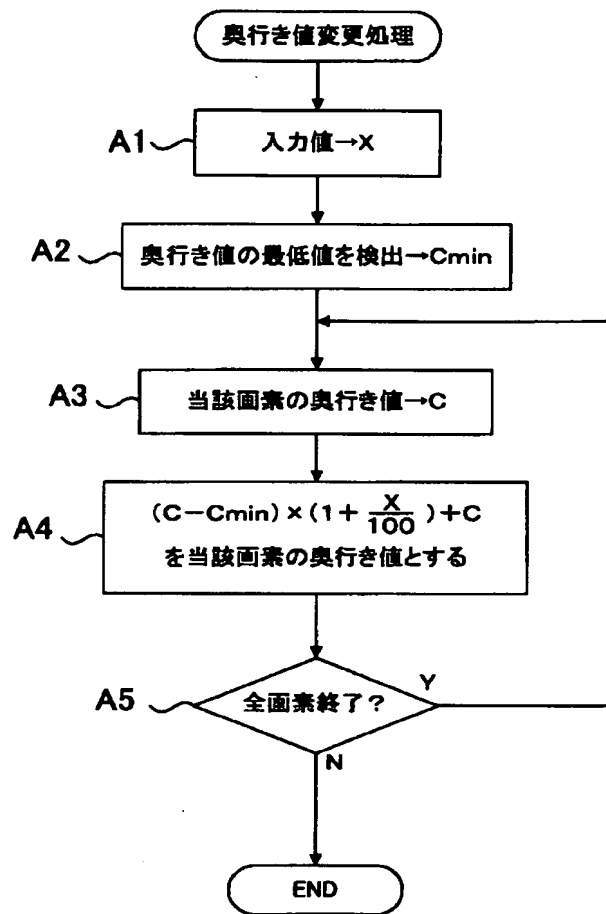


BEST AVAILABLE COPY

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 豊田 勝之  
石川県金沢市桜田町三丁目10番地 株式会  
社アイ・オー・データ機器内

Fターム(参考) 5B050 AA09 BA06 BA09 BA15 CA07  
EA06 EA12 EA15 EA19 FA06  
FA09 FA13  
5C061 AA01 AA06 AA25 AB08 AB17  
AB18